

OLEAGINEUX

Revue internationale des corps gras

ASTRA-CALVÉ
DOCUMENTATION TECHNIQUE
14, Rue Pierre Curie
ASNIÈRES



COOPÉRATION FRANCO-COLOMBIENNE LA PLANTATION DE PALMIER A HUILE DE SAN ALBERTO

Michel OLLAGNIER

Directeur des Stations Expérimentales de l'I. R. H. O.

ASTRA-CALVE
DOCUMENTATION TECHNIQUE
14, Rue Pierre Curie
ASNIÈRES

INTRODUCTION

C'est peu après la deuxième Guerre mondiale que M. Moris GUTT, promoteur de la société GRASCO qui possède d'importantes usines de traitement de corps gras et de détergents à Bogota et à Barranquilla, a entrevu les immenses possibilités qu'offrait la produc-

tion industrielle d'huile de palme en Colombie. M. GUTT importait, en effet, des quantités chaque année croissantes de coprah des Philippines et d'huile de baleine du Pérou. Le développement d'une production nationale de corps gras devait permettre à la Colombie de s'affranchir de ces importations coûteuses en devises et

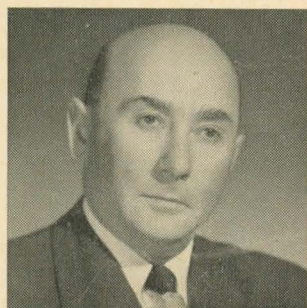


FIG. 1. — M. Moris GUTT.

de faire face aux besoins d'une population dont l'accroissement est très rapide (10.150.000 habitants en 1945, 17.480.000 habitants en 1964).

En 1959, M. GUTT, après avoir établi des contacts avec les techniciens français par l'intermédiaire de l'Ambassadeur de Colombie à Paris, S. E. Juan URIBE HOLGUIN, demandait à M. Mario BOCQUET de choisir une région dont les terrains et le climat seraient favorables à la culture du palmier à huile et d'étudier

les investissements nécessaires à la réalisation d'une plantation.

M. BOCQUET fixait son choix sur la région de San Alberto (voir fig. 3) située dans la province du Nord-Santander. Elle réunissait, en effet, les avantages suivants :

— des conditions climatologiques très favorables (voir fig. 2). La température moyenne est de 28° (les minima moyens ne descendant pas en dessous de 22°, les minima absolus ne sont jamais inférieurs à 20°),

— une insolation moyenne annuelle de l'ordre de 1.900 h,

— une pluviométrie annuelle de 2.300 mm (qui a d'ailleurs progressivement décliné en raison du défrichement rapide de la région). Deux tiers des pluies tombent en gros orages pendant la nuit,

— une saison sèche de trois mois au maximum avec cependant des chutes de pluie moyennes de 150 mm pendant cette période,

— des sols d'alluvions de la vallée du Magdalena caractérisés par l'existence d'une couche sablo-limoneuse superficielle, d'une épaisseur de 25 à 40 cm, surmontant un horizon de sable grossier de 2 à 3 m de profondeur avant de retrouver une couche d'argile compacte et imperméable,

— la proximité de l'important centre de Bucaramanga, situé à 90 km,

— l'évacuation facile des produits par la route et le chemin de fer reliant Bogota à Santa Marta.

En septembre 1960, la Société GRASCO signait un contrat avec l'I. R. H. O., par lequel elle lui confiait la responsabilité de la réalisation du programme agricole. L'Institut a détaché un directeur de plantation puis trois autres spécialistes pendant la période des gros travaux. Plusieurs techniciens colombiens ayant été formés sur place, les spécialistes de l'I. R. H. O. sont maintenant au nombre de deux.

Il a paru intéressant, d'expliquer pour nos lecteurs, comment s'est déroulée la réalisation d'une plantation dont l'extension sera terminée en septembre 1966 avec 5.000 ha mis en valeur, d'évoquer les problèmes techniques qui se sont posés et les solutions qui ont été trouvées lorsqu'il n'était pas possible de transposer directement les connaissances acquises en Afrique.

En effet, la culture de *l'Elaeis guineensis* ne réserve maintenant plus de surprises en Afrique de l'Ouest qui

DONNEES CLIMATIQUES

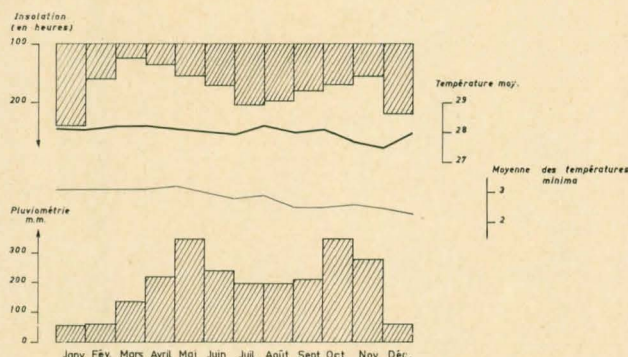


FIG. 2. — Insolation, température et pluviométrie à San Alberto.

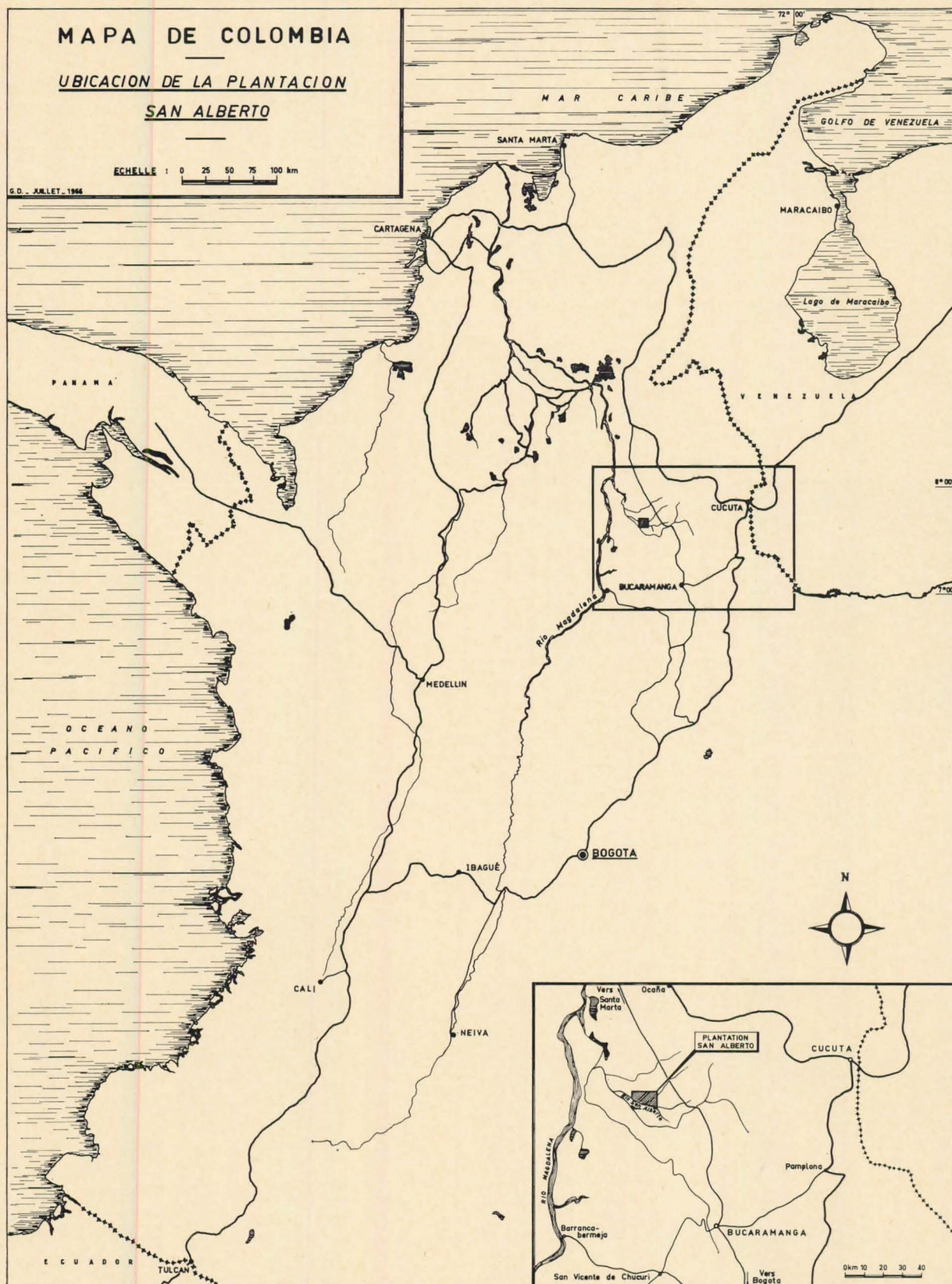


FIG. 3. — Carte de Colombie et situation de la plantation de San Alberto.

est sa patrie d'origine, mais on verra dans la suite de cette note que la transposition à l'échelle industrielle et sans expérimentation préalable de cette plante en Amérique du Sud pose des problèmes nouveaux. Ceux-ci nécessitent alors une solution immédiate en raison de l'importance des investissements.

LE DÉROULEMENT DES PROGRAMMES

Au début de 1961, la Société ne possédait que 1.500 ha de terre qui ont été utilisés pour les programmes 1961 à 1963. Elle a dû acquérir rapidement des parcelles bien placées et susceptibles de constituer une unité homogène. Ce problème est toujours délicat à résoudre, car le seul projet d'installation d'une société décuple la valeur des terrains et accroît les exigences des propriétaires. On a parfois été obligé d'acheter les parcelles en confiant aux colons le soin de procéder à l'abattage de la forêt et en les autorisant à effectuer des cultures de riz ou à laisser paître leur bétail avant le passage des bulldozers pour l'andainage, ce qui a favorisé l'installation des graminées, voire de l'*Imperata*.

La présence de nombreuses enclaves n'a pas permis la constitution d'un bloc de forme géométrique, allongeant ainsi les « lisières » et posant des problèmes supplémentaires pour la construction des routes, l'organisation des campements de travailleurs et des transports, le drainage, la lutte antiparasitaire (*Strategus*, et *Himatidium*), la lutte contre les graminées.

Pour préparer les terrains, l'entreprise a acheté 6 tracteurs Caterpillar (3 D-8, 1 D-7, 2 D-6). Un parc de 12 tracteurs à roues (essentiellement 65 CV) a été progressivement constitué (pépinières - transport de matériaux - plantation - récolte).

La Société occupe actuellement 780 travailleurs. Un peu moins de la moitié est constituée de personnel au mois (salaire de base 18 pesos par jour auxquels s'ajoutent environ 60 % de charges sociales. Il y a environ 4 pesos dans 1 F français). Le reste du personnel est constitué de main-d'œuvre fournie par des petits « entrepreneurs » avec lesquels la Société établit des contrats pour de nombreux travaux agricoles (abatages, sarclages de ronds et d'interlignes, récolte, etc...). Les travaux sont alors rémunérés aux pièces.

On notera que le coût de la main-d'œuvre est notablement plus élevé qu'en Afrique. Chaque fois que c'est possible, on réalise donc les travaux mécaniquement, ou l'on recherche des solutions susceptibles d'économiser la main-d'œuvre.

Pour nombre de travaux, le rendement de celle-ci est d'ailleurs loin d'être satisfaisant pendant la période d'apprentissage car toutes les opérations de la culture du palmier à huile sont nouvelles en Colombie.

Les programmes de plantation se sont déroulés à la cadence suivante :

	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Surfaces plantées de l'année.	74	299	721	834	1.101	1.000

De très gros efforts ont été demandés au matériel.

Du fait de la climatologie, la préparation des terrains (andainage) et la construction des routes ne peuvent s'effectuer que pendant une courte période (125 jours) située en moyenne entre le 10 décembre et le 15 avril (voir fig. 2).

Un mois supplémentaire peut en général être trouvé entre juillet et septembre, pendant la période d'accalmie des pluies.

Le temps de marche effectif est de 10 h par jour avec deux équipes de chauffeurs pour les D-8 ; celui-ci peut atteindre 20 h pour les D-6 qui travaillent jour et nuit à la construction des routes.

A titre d'exemple, le tableau suivant montre l'utilisation des tracteurs au cours des années 1964 et 1965 :

	1964	1965
D-8 (trois)		
Ouverture routes	787 (17,3 %)	968 (21,2 %)
Construction de routes....	209 (4,6 %)	135 (3,0 %)
Andainage	2.650 (58,1 %)	2.773 (60,7 %)
Divers (terrassements de villages, rectification de rivières, etc.)	909 (20,0 %)	692 (15,1 %)
D-7 (un)		
Drainage	1.012 (83,9 %)	980 (66,2 %)
Divers	193 (16,1 %)	501 (33,8 %)
D-6 (deux)		
Ouverture de routes	120 (3,1 %)	686 (14,5 %)
Construction de routes....	1.080 (27,6 %)	2.429 (51,5 %)
Andainage	134 (3,4 %)	—
Divers	2.251 (57,5 %)	1.248 (26,4 %)
Routes en digue	326 (8,4 %)	354 (7,6 %)
Travaux		
Routes ouvertes	60 km	70 km
Routes en digue	3,2 km	3,6 km
Andainage	1.114 ha	1.072 ha
Drainage	800 ha	1.042 ha

Rapportés à l'hectare, les rendements sont les suivants :
 2 h 30 de D-8 à l'hectare brut d'andainage
 1,1 h de D-7 — pour le drainage
 14 h de D-8 par kilomètre de route à ouvrir
 32 h de D-6 — à mettre en forme
 100 h de D-6 — en digue.

La configuration de la plantation, la présence d'un réseau hydrographique dense et la construction de routes réduisent la surface réellement plantable : 75 à 90 % de la surface brute selon les parties de la concession.

Grâce à l'excellente répartition pluviométrique de l'année, il a été possible de réaliser des mises en place entre la fin de mars et le 1^{er} novembre.

Le matériel végétal sélectionné employé est importé par avion des stations de l'I. R. H. O. d'Afrique (Côte d'Ivoire, Dahomey) et se compose principalement des croisements Deli × Pisifera africains.

Autant que possible, chaque parcelle reçoit un matériel végétal d'origine connue, ce qui, dans un nouveau milieu, permet en vue des extensions ulté-

rieures d'acquérir des indices ou des preuves de résistance aux maladies, sur la productivité, la sensibilité à telle déficience des différentes catégories de matériel végétal (on s'est, par exemple, rendu compte que la sensibilité à la déficience de bore était liée à la proportion de sang Deli).

Ce mode de plantation en groupes d'origines rend, d'autre part, plus efficace la sélection sur pépinière et évite en plantation la dominance des lignées à croissance en hauteur plus rapide.

LES PROBLÈMES TECHNIQUES SPÉCIFIQUES À LA COLOMBIE ET LES SOLUTIONS ADOPTÉES

Si l'on a cherché, chaque fois que cela était possible, à transposer en Colombie les techniques déjà éprouvées en Afrique, on a dû, dans bien des cas, apporter des modifications sensibles.

L'abattage des « îlots » de forêt de moins de 5 ha est réalisé au tracteur D-8 tandis que les zones plus importantes sont abattues par des équipes de contractuels, en général non logés, sous la responsabilité de petits entrepreneurs de main-d'œuvre. Celles-ci procèdent à l'abattage préliminaire des broussailles puis à celui de la haute futaie, de manière à ce que le brûlage (qui débute un mois après le début de la saison sèche de décembre/janvier) soit aussi complet que possible.

L'évolution des conditions de travail a conduit par la suite à l'utilisation accrue des moyens mécaniques, et c'est ainsi qu'a été utilisée la technique d'abattage de la forêt à l'aide de scies mécaniques (voir *Oléagineux* 1965, n° 5, Conseils n° 40).

Après le premier brûlage, l'**andainage** commence immédiatement (10/15 décembre).

Les andains ont été au début réalisés à la même équidistance qu'en Afrique (15 m 60 dans le sens nord-sud). Par la suite, on s'est aperçu qu'il y avait intérêt à effectuer un brûlage très poussé pour réduire les attaques de coléoptères *Strategus* dont les larves vivent dans les bois en décomposition. Plusieurs centaines d'hectares ont été andainés à 46 m 80.

Le rendement des appareils s'est trouvé alors sensiblement réduit et c'est une distance de 31 m 20 (un andain pour quatre lignes de palmiers) qui a été finalement retenue et permet d'obtenir, avec un tronçonnage mécanique des gros fûts, des rendements intéressants, de l'ordre de 2 h 30 de tracteur D-8 à l'hectare.

L'horizon supérieur assez riche en argile et limons se draine mal. Il a fallu veiller à l'**assainissement des terrains** par le dégagement du réseau hydrographique existant (en évitant que les chauffeurs de tracteurs bouchent les petites rivières et les ruisseaux par la végétation abattue), par la constitution d'un réseau de drains et la construction de routes surélevées servant de digues, préservant les cultures des brusques crues des rivières qui traversent la plantation (de fortes pluies sur la Cordillère, voisine de quelques kilomètres, provoquent en effet une montée rapide des eaux).

Le réseau de **drainage** est réalisé mécaniquement à

l'aide d'un tracteur à chenilles D-7 de 190 CV, équipé d'une charrue à double versoir, après un relevé topographique sommaire des blocs à planter pour déterminer les sens généraux d'écoulement des eaux. Un passage préliminaire de Root-Cutter est effectué.

Les drains sont établis entre les lignes de palmier et sont au nombre de 1, 2 ou 3 entre chaque andain de 31 m 20, selon la situation topographique.

Les **routes en digue** sont construites sur terrains très humides ; elles représentent un investissement important puisqu'il faut 100 h de tracteur D-6 au kilomètre, mais elles sont nécessaires à la protection des zones de terrains bas contre le débordement des rivières en saison des pluies et permettent le maintien, en toutes circonstances, d'un réseau carrossable dans les parties de la plantation où les sols se ressuient mal.

Lorsque de telles mesures n'ont pu être prises à temps, on a assisté à un jaunissement des arbres dans certaines zones subissant des inondations prolongées (sur le programme 1963).

On a constaté à ce moment-là que la stagnation d'eau au pied des jeunes arbres provoquait une asphyxie du plant et une déficience azotée à laquelle il est possible de remédier par des apports d'azote mais ceux-ci ne constituent qu'un palliatif.

Après avoir remarqué que les palmiers situés tout près des andains, sur des levées de terre entraînées par le tracteur à l'andainage, étaient beaucoup plus verts, il a été décidé, à partir de 1964, de procéder dans les zones basses à la mise en place des jeunes arbres **sur de petites terrasses** (voir *Oléagineux* n° 7, juillet 1965, Conseils n° 42).

Avec le développement rapide des arbres, un certain nombre de problèmes de **nutrition minérale** se sont posés. L'anomalie la plus préoccupante a été le « Little leaf » observé pour la première fois, fin 1962, sur les cultures de 1961.

Dès 1963, on a constaté que 30 g de borax épandu en couronne avaient un effet favorable important sur toutes les manifestations de cette déficience, mais que les accidents de « little leaf » étaient également liés à la présence de sang Deli dans les croisements mis en place (les anomalies étant les plus importantes là où le pourcentage Deli était le plus fort).

Des applications généralisées et répétées de bore ayant été réalisées, il s'est confirmé que le « Little leaf » (qui constitue une maladie du jeune âge à San Alberto) lié à une période de développement « explosif » des arbres entre 12 et 30 mois, est en régression grâce aux applications de borax qui permettent à l'arbre de retrouver rapidement un équilibre et un développement végétatif satisfaisants.

Il semble nécessaire, pour prévenir des accidents, que la teneur des feuilles en bore ne descende pas au-dessous de 8 ou 10 p. p. m. (bien qu'en Afrique, peut-être parce que la croissance y est plus lente, on n'éprouve aucun ennui lorsque les teneurs sont de 5 ou 6 p. p. m.).

Les applications au sol, 30 à 50 g en couronne par palmier, maintiennent les teneurs des feuilles à 4 ou 6



FIG. 4. — Drain principal et pont d'une route kilométrique.

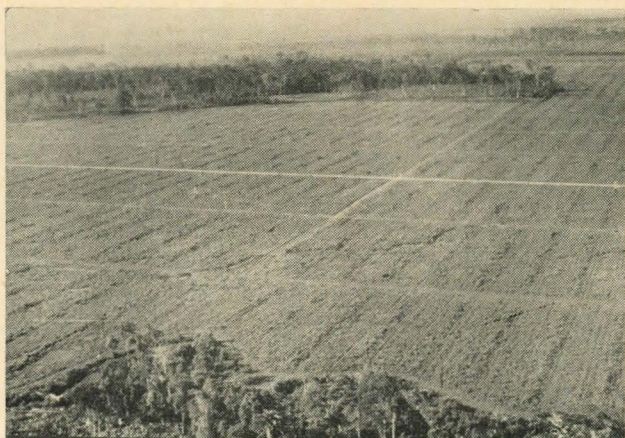


FIG. 5. — Vue aérienne du dispositif d'andainage et de drainage.



FIG. 6. — Jeune palmier atteint de « Little leaf ».



FIG. 8. — Avortement des fleurs par défaut de pollinisation.

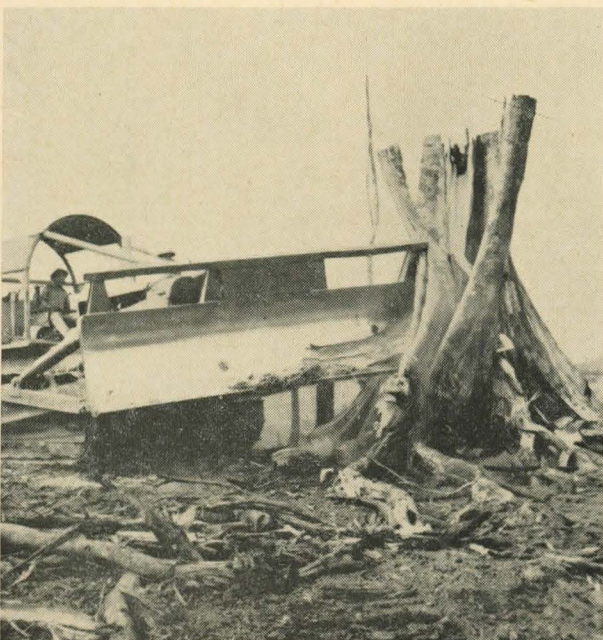


FIG. 7. — Défrichement à San Alberto : Dessouchage à la lame Rome K G et Caterpillar D8.



FIG. 9. — Travaux de redressement du cours du Rio San Alberto.

p. p. m. mais ne permettent pas d'atteindre le niveau souhaitable.

De nouvelles expériences ont permis de montrer qu'il était possible d'atteindre des valeurs supérieures à 10 p. p. m. (par exemple 20 ou 30 p. p. m.) avec une application à l'aisselle des feuilles (en trois points décalés de 120° au niveau de la 10^e feuille), à condition toutefois qu'elle soit réalisée sur des arbres de plus d'un an. Dès 1965, cette pratique a été généralisée et le problème du « Little leaf » n'est absolument plus inquiétant. Cependant, que ce soit en application au sol ou à l'aisselle des feuilles, l'effet du borate de soude est fugace.

Les fumures de redressement (20 ou 30 kg/an au sol) ou les fumures allant jusqu'à 300 g par arbre, en couronne, n'ont montré aucune phytotoxicité pour le palmier, mais n'ont jamais permis de dépasser 10 p. p. m. dans la feuille.

L'attention est maintenant attirée par la **déficience magnésienne** des sols d'alluvions qui ne paraît pas d'ailleurs être très grave en raison de la facilité avec laquelle il est possible de la corriger par des apports de sulfate de magnésie.

Dans le domaine des **techniques culturales**, il a fallu également rechercher un moyen rentable et efficace pour lutter contre l'envahissement des graminées. Les interlignes ont étéensemencés en *Pueraria* (importé de Malaisie et d'Afrique) utilisé à une dose de 6 kg/ha sur les terres plantées immédiatement après abattage, de 10 à 15 kg/ha sur les terres abattues depuis longtemps et converties en pâturages.

En raison du fait que les terres voisines de la plantation portent beaucoup de pâturages établis depuis quatre ou cinq ans, on a assisté rapidement à la dissémination des semences de graminées provenant de ces foyers, notamment de l'*Imperata*.

Contre l'*Imperata*, l'herbicide 2-4-5T (Dalapon, Gramevin) est utilisé avec succès en pulvérisation sur les taches denses, puis les brins épars sont traités par essuyage (« wiping »).

Le bétail (bovins) apporte une contribution utile dans la lutte contre les graminées. Les expériences entreprises sur des surfaces importantes (400 ha) ont montré qu'un entretien économique pouvait être réalisé avec le cheptel bovin à condition de ne pas dépasser la charge de ½ tête à l'hectare et de proscrire le pâturage dans les cultures de moins de huit mois. Suivant l'espèce de graminées existante, un séjour de quatre à six mois permet d'éliminer les herbes, de restaurer la couverture végétale de légumineuses et de rentabiliser l'opération par un revenu d'élevage qui atteint 50 % par an.

En raison des exemples observés dans les pays voisins, des précautions ont été prises pour éviter les risques de contamination par l'**anneau rouge « red ring »** qui cause de gros dégâts sur le cocotier en Amérique du Sud et qui est susceptible de passer sur le palmier à huile (Venezuela, Puerto-Cabello).

Le premier parasite observé sur les jeunes plantations fut le coléoptère *Strategus*. L'expérimentation sur grandes surfaces a permis de retenir l'emploi de l'Heptachlore à 2 % de matière active, à raison de 300 g autour de l'arbre l'année de la plantation et 500 à 600 g l'année suivante (application en collerette sur le sol, au contact du stipe). Le traitement a un effet résiduel de six à huit mois.

Dès l'entrée en production, une maladie des fruits et des régimes s'est déclarée, appelée l'« Excoriation des fruits », due à l'*Himatidium* qui appartient au groupe des *Hispinae* (chrysomélide, coléoptère). Il provoque des dégâts dont l'intensité est proportionnelle au nombre d'insectes trouvés sur les régimes (adulte-



FIG. 10. — Excoriation des fruits : au premier plan, régime attaqué par l'*Himatidium* ; au second plan, régime sain.

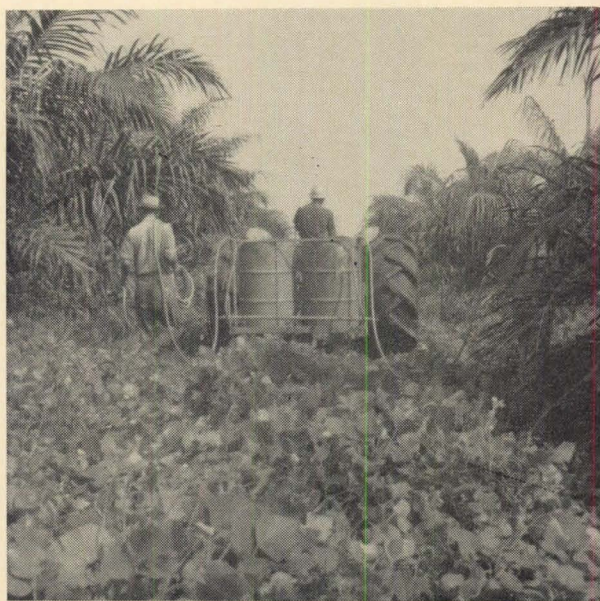


FIG. 11. — Traitement mécanisé de la maladie des régimes (*Himatidium*).

larve). Des pulvérisations de Lindane à 1 ‰ de matière active additionné d'un adhésif ou de Dipterox à 2,5 ‰ de matière active, en deux traitements à trois semaines d'intervalle, donnent un contrôle satisfaisant.

Diverses chenilles (Zygènes, Parasa et Sibine) ont été signalées en foyers importants. La configuration de la plantation et la nature du terrain nécessitent un traitement aérien (Sevin).

Le Service Recherches a déjà réalisé plus de trente essais ou expériences, temporaires ou permanentes, sur la nutrition minérale et la lutte phytosanitaire.

Dans des conditions de sol et de climat aussi favorables que celles de San Alberto, qui accentuent la féminité des arbres en début de production, à un âge où il y a normalement peu de fleurs mâles sur les arbres et sur des sélections D × P plus féminines, nous avons assisté au phénomène de manque de pollen signalé en Malaisie. Des comptages d'inflorescences mâles ont montré qu'elles étaient peu nombreuses et souvent inférieures au chiffre retenu pour avoir une bonne pollinisation (35 à 40 par ha).

Cet avortement des régimes atteignait de fortes proportions en fin 1964 sur les plantations 1961.

Les mesures ont été prises :

- l'interplantation de 3 à 4 plants Deli par hectare (moins féminins que les sélections Deli × Pisifera),
- la **pollinisation assistée** par du pollen fourni par les stations de l'I. R. H. O. de l'Afrique de l'Ouest.

Les contrôles d'inflorescences mâles ont montré que la pollinisation n'était pas nécessaire toute l'année mais qu'elle se justifiait au moment où leur nombre est le plus bas, c'est-à-dire en décembre/janvier puis avril et mai.

Tous les sept jours, un mélange de pollen et de talc, dans des proportions de 1 de pollen pour 20 de talc, est appliqué à l'aide d'un simple appareil de poudrage à main par une équipe de trois travailleurs qui traitent deux lignes de palmiers à la fois et fécondent les inflorescences. La consommation de pollen est de 0,15 g/inflorescence et les rendements obtenus sont actuellement de plus de 8 ha/jour.

Les résultats obtenus sur la production sont intéressants puisque l'augmentation de poids des régimes (essentiellement en fruits) est de 25 à 30 %, qui se traduit par une amélioration du taux d'extraction.

C'est en avril 1965 pour les cultures de 1961, et en mai 1965 pour les cultures de 1962, qu'ont débuté les premières récoltes et il était possible, au bout de quelques mois, de se rendre compte que celles-ci s'annonçaient particulièrement bonnes.

D'avril 1965 à avril 1966, les cultures 1961 ont produit 18,2 t de régimes/hectare (poids moyen de 6 à

7 kg). Pendant la même période, les plantations 1962 ont produit 13,5 t de régimes/hectare (poids moyen des régimes de 3 à 4 kg).

Les meilleurs rendements connus en Extrême-Orient atteignent 21 à 23 t de régimes/hectare à l'âge adulte et correspondent à 5 t/ha pour des arbres de 3 ans ½ et 10 t pour ceux de 4 ans ½.

Les productions observées à San Alberto paraissent remarquables par leur précocité et supérieures à celles obtenues en Malaisie au même âge et l'on espère obtenir sur l'ensemble de la plantation les rendements suivants :

de 30 mois à 3 ans :

3 à 4 t de régimes/ha à 13 % d'huile sur régimes

de 3 à 4 ans :

13 t — à 15 % —

de 4 à 5 ans :

18 t — à 17 % —

+ de 5 ans :

20 t — à 21 % —

Une usine provisoire équipée d'une presse continue SPEICHIM 2B1 a été construite au début de 1965. Elle traite les régimes des cultures 1961 à 1963 qui ont donné un taux d'extraction de 15 à 16 %.

La première tranche (10 t de régimes/heure) de l'huilerie définitive (prévue pour 30 t de régimes/heure) doit être terminée fin 1966.

Un jardin grainier de cocotiers (nains jaunes, verts, rouges de Malaisie, Typica de Malaisie et de Polynésie) a été planté sur 35 ha en 1963 et 1964.

La croissance a été excellente et la Société envisage de réaliser, à partir de 1967, une première plantation de 500 ha de cocotiers nains verts dans la même région, avec les premières semences récoltées, puis ultérieurement une plantation d'hybrides lorsque les Typica seront entrés en production.

En conclusion, le choix judicieux de la région, la mise au point de méthodes adaptées aux conditions locales dans le minimum de temps, la largeur de vue du promoteur de la Société Industrial Agraria et de son Conseil d'administration qui n'ont jamais hésité à utiliser les techniques qui étaient conseillées par l'I. R. H. O., ont permis de réaliser en six ans (cinq campagnes principales de plantation) une unité industrielle de 4.000 ha.

Les premiers rendements obtenus sont extrêmement prometteurs et il y a tout lieu de penser que cette plantation aura le rendement à l'hectare le plus élevé d'Amérique latine.

Les cadres colombiens et les cadres de l'I. R. H. O. de la plantation qui ont réalisé les travaux sont également, naturellement, à l'origine de cette réussite.

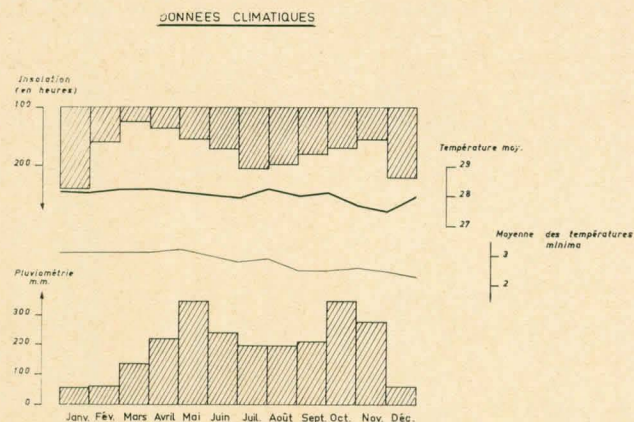


FIG. 3. — Datos climáticos.

embargo, con registros pluviométricos de 150 mm en promedio durante este período,

— suelos aluviales en el Valle del Magdalena, caracterizados por la existencia de una capa areno-limosa superficial, de un espesor de 25 a 40 cm dominando un horizonte de arena tosca de 2 a 3 m de profundidad antes de encontrar una capa de arcilla compacta e impermeable,

— la proximidad del importante centro de Bucaramanga, situado a 90 km,

— la evacuación fácil de los productos por la carretera y por el ferrocarril que une Bogotá a Santa Marta.

En septiembre de 1.960, la Sociedad GRASCO firmó un contrato con el I. R. H. O., por el cual le confiaba la responsabilidad de la realización del programa agrícola. El Instituto ha nombrado un Director de plantación; luego otros tres especialistas durante el período de grandes trabajos. Varios técnicos Colombianos han sido proporcionados en el lugar mismo, los especialistas del I. R. H. O. son dos actualmente.

Nos parece interesante, para nuestros lectores, explicar cómo se desarrolló la realización de una plantación cuya extensión se terminará en septiembre de 1.966 con 5.000 hectáreas valorizadas; evocar los problemas técnicos que se plantearon y las soluciones que se encontraron cuando no era posible transponer directamente los conocimientos adquiridos en África.

En efecto, el cultivo del *Elaeis guineensis* ya no revela sorpresas en África del Oeste, que es su patria de origen, pero veremos en la continuación de esta nota, que la transposición de esta planta a la América del Sur presenta problemas nuevos. Estos necesitan entonces una solución inmediata debido a la importancia de las inversiones.

EL DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS

A comienzos de 1.961, la Sociedad sólo poseía 1.500 hectáreas de tierra que fueron utilizadas en los programas 1.961 a 1.963. Ella tuvo que adquirir rápidamente parcelas bien situadas y susceptibles de constituir una unidad homogénea. Este problema siempre delicado de resolver, pues el solo proyecto de instala-

ción de una sociedad duplica el valor de los terrenos y acrecienta las exigencias de los propietarios. Hemos sido obligados, a veces, a comprar las parcelas, confiando a los colonos el cuidado de proceder a la tumba del monte autorizándoles a efectuar cultivos de arroz o dejar pastar el ganado antes del paso de los bulldozers para el arrastre de maderas amontonándola en hileras, lo que favorece la instalación de las gramíneas, y hasta de la imperata.

La presencia de numerosos enclavados no ha permitido la constitución de un bloque de forma geométrica, alargando de este modo los límites y planteando problemas suplementarios para la construcción de carreteras, la organización de los campamentos de trabajadores y de los transportes, el desagüe, la lucha anti-parásita (*Strategus* e *Himatidium*) y la lucha contra las gramíneas.

Para preparar los terrenos, la empresa compró 6 tractores Caterpillar (3 D -8, 1 D -7, 2 D -6). Se constituyó progresivamente un parque de 12 tractores con ruedas (esencialmente 65 CV) (con semilleros, transporte de materiales, plantación, cosecha).

La Sociedad ocupa actualmente 780 trabajadores. Un poco menos de la mitad se constituye por un personal al mes (salario de base 18 pesos por día, a los cuales se agregan cerca del 60 % de prestaciones sociales. Hay cerca de 4 pesos por franco francés). El resto del personal se constituye por la mano de obra suministrada por pequeños «contratistas» con los cuales la Sociedad establece contratos para numerosos trabajos agrícolas (cortas, desyerbe de los círculos y de las interlíneas, cosecha, etc...). Los trabajos son remunerados entonces en proporción con el trabajo realizado.

Se notará que el costo de la mano de obra es notablemente más elevado que en África. Cada vez que es posible, se realizan, por consiguiente, los trabajos mecánicamente, o se buscan soluciones susceptibles de economizar la mano de obra.

Para el número de los trabajos, el rendimiento de ésta, además, está lejos de ser satisfactorio durante el período de aprendizaje pues todas las operaciones del cultivo de la palmera de aceite son nuevas en Colombia.

Los programas de plantío se desarrollaron de la manera siguiente :

	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Superficies plantadas en el año.....	74	299	721	834	1.101	1.000

La plantación de estas 4029 Has. necesitó et desmonte de 5.000 Has. de tierras.

Grandes esfuerzos se han exigido al material.

Debido a la climatología, la preparación de los terrenos (apertura calles) y la construcción de las carreteras solo se puede efectuar durante un corto período (125 días) situado en término medio entre el 10 de Diciembre y el 15 de Abril (ver fig. 2).

Un mes suplementario puede situarse, por lo general, entre Julio y Septiembre, durante el período de calma de las lluvias.

El tiempo de marcha efectiva es de 10 horas por día con dos equipos de choferes para los D-8 ; este tiempo puede alcanzar a 20 horas para los D-6 que trabajan día y noche en la construcción de carreteras.

En calidad de ejemplo, el cuadro siguiente muestra el uso de los tractores en el transcurso de los años 1.964 y 1.965 :

	1964	1965
D-8 (tres)		
Apertura carreteras	787 (17,3 %)	968 (21,2 %)
Construcción carreteras ..	209 (4,6 %)	135 (3,0 %)
Apertura calles	2.650 (58,1 %)	2.773 (60,7 %)
Varios	909 (20,0 %)	692 (15,1 %)
(explanación de aldeas, rectificación de ríos, etc.)		
D-7 (uno) ..		
Desagüe	1.012 (83,9 %)	980 (66,2 %)
Varios	193 (16,1 %)	501 (33,8 %)
D-6 (dos)		
Apertura de carreteras	120 (3,1 %)	686 (14,5 %)
Construcción carreteras ..	1.080 (27,6 %)	2.429 (51,5 %)
Apertura calles	134 (3,4 %)	—
Varios	2.251 (57,5 %)	1.248 (26,4 %)
Carreteras en dique	326 (8,4 %)	354 (7,6 %)
Trabajos		
Carreteras abiertas	60 km	70 km
Carreteras en dique	3,2 km	3,6 km
Apertura calles	1.114 ha	1.072 ha
Desagüe	800 ha	1.042 ha

Llevados a la hectárea los rendimientos son los siguientes :

2 h 30 de D-8 a la hectárea bruta para apertura calles	
1,1 h de D-7 — el desagüe	
14 h de D-8 por kilómetro de carretera por abrir	
32 h de D-6 — por poner en forma	
100 h de D-6 — en dique.	

La configuración de la plantación, la presencia de una red hidrográfica densa y la construcción de carreteras reducen la superficie realmente plantable en el 75 al 90 % de la superficie bruta, según las partes de la concesión.

Gracias a la excelente repartición pluviométrica del año, fué posible realizar los plantíos entre fines de Marzo y el 1° de Noviembre.

El material vegetal seleccionado que se empleó es importado por avión desde las Estaciones del I. R. H. O. de Africa (Costa de Marfil, Dahomey) y se compone principalmente de cruces Deli × Pisifera, Africanos.

Tanto como es posible, cada parcela recibe un material vegetal de origen conocido, lo que, en un nuevo medio, permite adquirir, para las extensiones ulteriores, índices o pruebas sobre la resistencia a las enfermedades, la productividad, la sensibilidad a tal o cual

deficiencia de las diferentes categorías de material vegetal (Por ejemplo, nos dimos cuenta que la sensibilidad a la deficiencia de boro está ligada a la proporción de sangre Deli).

Este modo de plantíos en grupos, por otra parte, vuelve más eficaz la selección en el semillero y evita en el plantío el dominio de las familias con un crecimiento en altura muy rápido.

LOS PROBLEMAS TECNICOS ESPECIFICOS DE COLOMBIA Y LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

Si cada vez que ha sido posible se ha tratado de transponer a Colombia las técnicas ya ensayadas en Africa, se ha debido en muchos casos aportar modificaciones sensibles.

La tumba de los « islotes » de bosque de menos de 5 hectáreas se realizó con el tractor D-8, mientras que las zonas más importantes fueron abatidas por equipos de contractuales, bajo la responsabilidad de pequeños contratistas de mano de Obra. Estos proceden al-corte preliminar de las malezas y luego al de la alta arboleda, de modo que la quema (que comienza después de la iniciación de la estación seca de Diciembre/Enero) sea lo más completa posible.

La evolución de las condiciones de trabajo, condujo después al uso creciente de medios mecánicos y es por esto que se utilizó la técnica de tumba de monte con la ayuda de sierras mecánicas (ver « Oléagineux », 1.965, N° 5, página 303).

Luego de la primera quema, se comenzó inmediatamente la apertura de calles (10/15 Diciembre).

El amontonamiento de madera se comenzó a la misma equidistancia que en Africa (15 m 60 en el sentido Norte-Sur). Luego se constató que había interés en realizar una quema muy profunda para reducir los ataques de coleópteros *Strategus* cuyas larvas viven en la madera en descomposición. Varias centenas de hectáreas con calles de 46 m 80 se han hecho.

El rendimiento de los aparatos mecánicos se encontró entonces sensiblemente reducido y es una distancia de 31 m 20 (una hilera de madera por cuatro líneas de palmeras) fue finalmente retenida y permitió obtener con un trozamiento mecánico de los troncos gruesos, rendimientos interesantes del orden de 2 h 30 de tractor D-8 por hectárea.

El horizonte superior bastante rico en arcilla y limo se desagüa mal. Fue necesario cuidar del **saneamiento de los terrenos** por medio de la limpieza de la red hidrográfica existente (evitar que los choferes de los tractores obstruyan con la vegetación derribada los pequeños ríos y los arroyos) y por la constitución de una red de desagües y la construcción de carreteras sobreelevadas que sirven de diques, preservando los cultivos de las brascas crecidas de los ríos que atraviesan la plantación (fuertes lluvias en la cordillera, vecina en algunos kilómetros, provoca, en efecto, una crecida rápida de las aguas).

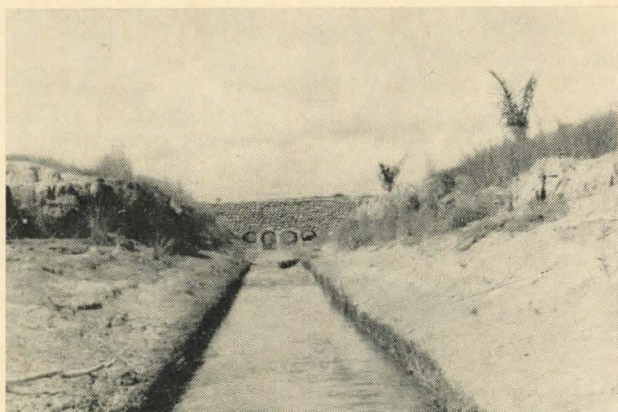


FIG. 4. — Desague principal y puente de una carretera kilométrica.

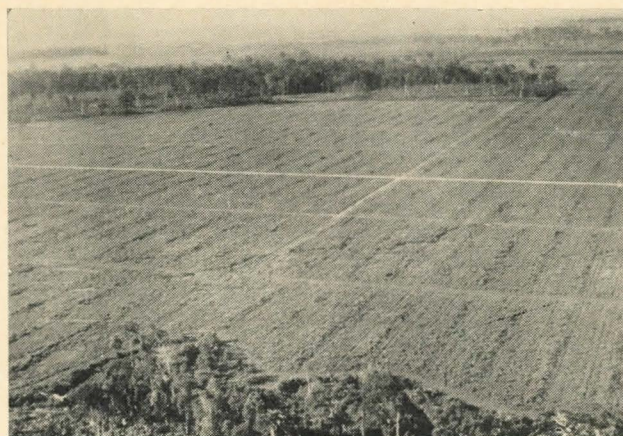


FIG. 5. — Vista aérea del dispositivo de hileras y de drenaje.



FIG. 6. — Joven Palmera atacada por « little leaf ».



FIG. 8. — Aborto de las flores por falta de polinización.



FIG. 7. — Desboque en San Alberto y destroncamiento con la lamina Roma KG y Caterpillar DS.



FIG. 9. — Trabajos de enderezamiento de la corriente del Río San Alberto.

La red de **drenaje** se realiza mecánicamente con la ayuda de un tractor caterpillar D-7 de 190 CV, equipado de un arado con doble vertedera, luego de una determinación topográfica sumaria de los bloques por plantar con el fin de determinar los sentidos generales del flujo de las aguas. Se efectúa una pasada preliminar de Rotary cutter.

Los desagües se establecen entre las líneas de palmeras y son en número de 1, 2 ó 3 entre cada hilera de 31 m 20, según la situación topográfica.

Las carreteras en dique se construyen sobre terrenos muy húmedos, y representan una inversión importante ya que se necesitan 100 horas de tractor D-6 por kilómetro, pero son necesarias para la protección de las zonas de terrenos bajos contra el desbordamiento de los ríos en la estación de las lluvias y permiten el mantenimiento en toda circunstancia de una vía carretable en los lugares de la plantación cuyos suelos se desecan mal.

Cuando estas medidas no se han tomado a tiempo, se ha presenciado un amarilleo de los árboles en ciertas zonas que sufren de inundaciones prolongadas (en el programa 1.963).

En ese momento se constató que la estancación del agua al pie de los árboles jóvenes provocaba una asfixia de la planta y una deficiencia azoada la cual puede remediarse por medio de aportes de azoé pero éstos sólo constituyen un paliativo.

Luego de haber notado que las palmeras plantadas sobre levantamientos de tierra ocasionados por el tractor al efectuar el arrastre de madera, eran mucho más verdes, se decidió, desde 1.964, proceder en las zonas bajas al plantío de los árboles jóvenes sobre **pequeñas terrazas** (ver « Oléagineux » N° 7, Julio 1.965, página de práctica agrícola N° 42).

Con el desarrollo rápido de los árboles, un cierto número de problemas de **nutrición mineral** se plantearon. La anomalía más inquietante fué la del « little leaf », observada por primera vez a fines de 1.962 sobre los cultivos de 1.961.

Desde 1.963, se constató que 30 grs ; de Borax esparcidos en corona tenían un efecto favorable importante sobre todas las manifestaciones de esta deficiencia, pero que los accidentes del « little leaf » estaban igualmente ligados a la presencia de sangre Deli en los cruces plantados (las anomalías eran más importantes allí donde el porcentaje Deli era más fuerte).

Aplicaciones generalizadas y repetidas de Boro se efectuaron y se comprobó que el « little leaf » (que constituía una enfermedad de la edad joven en San Alberto) unido a un período de desarrollo « explosivo » de los árboles entre 18 y 30 meses, está en retroceso gracias a las aplicaciones de Borax que permiten al árbol volver a encontrar rápidamente un equilibrio y un desarrollo vegetativo satisfactorio.

Parece necesario, para prever los accidentes, que el contenido en Boro de las hojas no descienda más allá de 8 ó 10 p. p. m. (aunque en Africa, donde quizás porque el crecimiento es mucho más lento, no se

encuentra ninguna dificultad cuando los contenidos son de 5 ó 6 p. p. m.).

Las aplicaciones al suelo de 30 a 50 grs en corona por palmera mantienen los contenidos de las hojas en 4 ó 6 p.p.m., pero no permiten alcanzar el nivel deseado.

Nuevas experiencias han permitido demostrar que era posible alcanzar valores superiores a 10 p. p. m. (por ejemplo, 20 ó 30 p. p. m.) con una aplicación en la axila de las hojas (en tres puntos separados de 120° al nivel de la 10^a hoja) a condición que ésta se realice sin embargo, sobre árboles de más de un año. Desde 1.965, esta práctica se realizó y generalizó y el problema del « Little leaf » no es más inquietante. No obstante, sea hecha la aplicación al suelo o a la axila de las hojas, el efecto del Borato de Soda es fugaz.

Las aplicaciones de este elemento para aumentar el nivel (20 a 30 kilos por año y por hectárea al suelo) o las hechas hasta de 300 gramos por árbol en corona, no han demostrado ninguna fitotoxicidad para las palmas, pero nunca han permitido sobrepasar a 10 p. p. m. en la hoja.

Nuestra atención está ahora concentrada en la **deficiencia magnésica** de los suelos de aluviones que no parece, además, ser muy grave debido a la facilidad con la cual es posible corregirla por medio de aportes de Sulfato de Magnesio.

En el dominio de las **técnicas de cultivos** fue necesario igualmente buscar un medio rentable y eficaz para luchar contra la invasión de las gramíneas. Las interlíneas fueron sembradas de Pueraria (importada de Malasia y de Africa) utilizada con una dosis de 6 kg/ha sobre las tierras plantadas inmediatamente después de la tumba, y de 10 a 15 kg/ha sobre las tierras derribadas desde hace mucho tiempo y convertidas en potreros.

Debido al hecho que las tierras cercanas a la plantación poseen muchos pastos establecidos desde hace cuatro años o cinco, hemos presenciado la diseminación rápida de las semillas de gramíneas que provienen de estos focos, especialmente la imperata.

Contra la imperata, el herbicida 2-4-5 T (Dalpon, Gramavin) se utiliza con mucho éxito en la pulverización sobre las manchas densas y luego los tallos dispersos son tratados por empapamiento (Wiping).

El ganado (bovinos) aporta una contribución útil en la lucha contra las gramíneas. Las experiencias emprendidas sobre las superficies importantes (400 hectáreas) han demostrado que una manutención económica puede realizarse con el arriendo de ganado siempre que no se sobrepase la carga de ½ cabeza por hectárea y proscribiendo el pastoreo en los cultivos de menos de 8 meses. Según la especie de gramínea existente, una estadía de cuatro a seis meses permite eliminar las yerbas, restaurar la cobertura vegetal y rentabilizar la operación con una renta de ganado que alcanza a 50 % por año.

Debido a ejemplos observados en los países vecinos, se han tomado precauciones para evitar los riesgos de contaminación por el **anillo rojo « red ring »** que provoca grandes estragos sobre el cocotero en América del

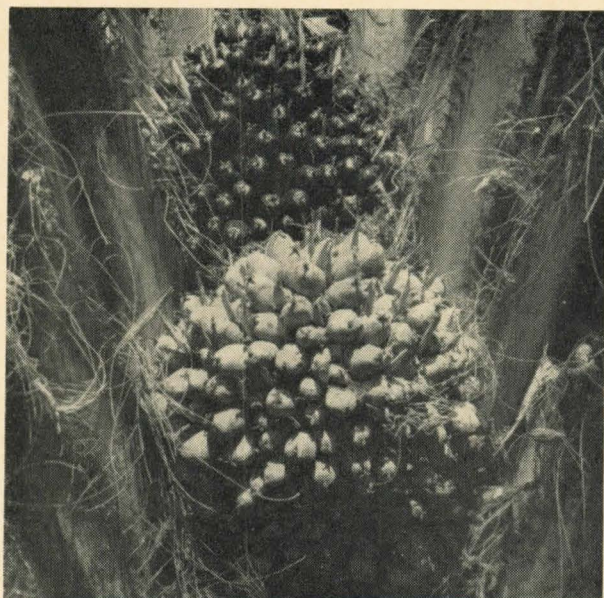


FIG. 10. — « La excoriación de los frutos » : en el primer plano, racimo atacado por el Himatidium ; en el segundo plano : racimo sano.

Sur y que es susceptible de pasar a la palmera de aceite (Venezuela-Puerto Cabello).

El primer parásito observado sobre las plantaciones jóvenes fué el coleóptero « *Strategus* ». La experimentación sobre grandes superficies permitió retener el empleo del Heptacloro con 2,5 % de materia activa, aplicando 300 grs alrededor del árbol, en el año del plantío y 5 a 600 grs al año siguiente (aplicación en corona sobre el suelo alrededor del tallo de las palmas, luego cubriendo el insecticida con una capa de tierra que no sobrepasa de 1 cm). El tratamiento tiene un efecto residual de seis a ocho meses.

Desde la entrada en producción, una enfermedad de los frutos y de los racimos se declaró, llamada la « Excoriación de los frutos », causada por el Himatidium que pertenece al grupo de los Hispinae (crisomélide coleóptero). Provoca estragos cuya intensidad está en proporción con el número de insectos encontrados sobre los racimos (adulto-larva). Las pulverizaciones de Lindano con 1 ‰ de materia activa, adicionado de un adhesivo o de Dipterex con 2,5 ‰ de materia activa, por dos tratamientos con tres semanas de intervalo, dan un control satisfactorio.

Se han señalado focos importantes de diversas orugas (*Zygènes*, *Parasa* y *Sibinae*). La configuración de la plantación y la naturaleza del terreno necesitan un tratamiento aéreo (Sevin).

Sin embargo, con el fin de realizar una lucha más eficiente, y el hecho de haberse encontrado un predator natural (*Mutycia grandis*), la Sección Experimental inició un estudio investigativo, tendiente a determinar el ciclo biológico y la multiplicación artificial en insectario de este predator, para poder hacer un control integral contra los insectos del follaje (*Limacodides*).

El Servicio Investigaciones ha realizado ya más de treinta ensayos o experiencias, temporales o perma-



FIG. 11. — Tratamiento mecanizado de la enfermedad de los racimos (Himatidium).

nentes, sobre la nutrición mineral y la lucha fitosanitaria.

En condiciones de suelo y de clima tan favorables como las de San Alberto, que acentúan la feminidad de los árboles en comienzos de producción, en una edad en que hay normalmente pocas flores masculinas en los árboles y en las selecciones D × P más femeninas, hemos presenciado un fenómeno de carencia de polen, señalado en Malasia. En los recuentos de las inflorescencias masculinas se ha encontrado que eran poco numerosas y a menudo inferiores a la cifra calculada por tener una buena polinización (35 a 40/hectárea).

Este aborto de los racimos alcanzó a fuertes proporciones a fines de 1.964 sobre las plantaciones 1.961.

Se tomaron las medidas pertinentes :

- el interplantío de 3 a 4 plantas Deli por hectárea (menos femeninas que las selecciones Deli × Pisifera).

- la polinización asistida con polen suministrado por las Estaciones del I. R. H. O. de Africa del Oeste.

Los controles de inflorescencias masculinas demostraron que la polinización no era necesaria durante todo el año pero que se justificaba en el momento en que su número era más bajo, es decir en Diciembre/Enero, luego Abril y Mayo.

Cada siete días, una mezcla de polen y de talco, bajo las proporciones de 1 de polen por 20 de talco, se aplicó con la ayuda de un simple aparato de espolvoreo a mano, por un equipo de tres trabajadores que tratan dos líneas de palmeras a la vez y fecundan las inflorescencias. El consumo de polen es de 0,15 grs/inflorescencia y los rendimientos obtenidos son actualmente de más de 8 Has./día.

Los resultados obtenidos en la producción son interesantes ya que el aumento de peso de los racimos (esencialmente en frutos) es de 25 a 30 %, lo que

se traduce por una mejoría del porcentaje de extracción.

Fué en Abril de 1.965 para los cultivos de 1.961, y en Mayo del mismo año para los cultivos 1.962, que comenzaron las primeras cosechas y fué posible, al cabo de algunos meses, darse cuenta que éstas se anunciaban particularmente buenas.

Desde Abril de 1.965 a Abril de 1.966, los cultivos 1.961 produjeron 18,2 t de racimos/hectárea (peso promedio de 6 a 7 kgs). Durante el mismo período las plantaciones 1.962 produjeron 13,5 t de racimos/hectárea (peso promedio de 3 a 4 kgs).

Los mejores rendimientos conocidos en Extremo Oriente alcanzan 21 a 23 t de racimos/hectárea en la edad adulta y corresponden a 5 t/hectárea para los árboles de 3 años $\frac{1}{2}$ y 10 t para los de 4 años $\frac{1}{2}$.

Las producciones observadas en San Alberto parecen notables por su precocidad y superiores a las obtenidas en Malasia en la misma edad y se espera obtener en el conjunto de la plantación los rendimientos siguientes :

de 30 meses a 3 años :			
3 a 4 t de racimos/ha	— a 13 %	de aceite	sobre los racimos
de 3 a 4 años :			
13 t de racimos/ha	— a 15 %	—	—
de 4 a 5 años :			
18 t de racimos/ha	— a 17 %	—	—
+ de 5 años :			
20 t de racimos/ha	— a 21 %	—	—

Una fábrica provisoria equipada de una prensa continua SPEICHM 2 B 1 se construyó a comienzos de 1.965 para tratar los racimos de los cultivos 1.961 a

1.963 que han dado un porcentaje de extracción de 15 a 16 %.

La primera parte (10 t de racimos/hora) de la aceitera definitiva (prevista para 30 t de racimos/hora) debe terminarse a fines de 1.966.

Un jardín semillero de cocoteros (enanos, amarillos, verdes, rojos de Malasia, Typica de Malasia y Polinesia) fué plantado sobre 35 hectáreas en 1.963 y 1.964.

El crecimiento fué excelente y la Sociedad proyecta realizar, a partir de 1.967, una primera plantación de 500 hectáreas de cocoteros enanos verdes en la misma región ; con las primeras semillas cosechadas, luego ulteriormente una plantación de híbridos cuando las Typica habrán entrado en producción.

En conclusión, la elección juiciosa de la región, la aplicación de métodos adaptados a las condiciones locales en un mínimo de tiempo, la amplia visión del promotor de la Sociedad INDUSTRIAL AGRARIA y de su Consejo de Administración que no han vacilado nunca en utilizar las técnicas aconsejadas por el I. R. H. O., permitieron realizar en seis años (cinco campañas principales de plantación) una unidad industrial de 5.000 hectáreas.

Los primeros rendimientos obtenidos son extremadamente prometedores y todo hace pensar que esta plantación tendrá el mejor rendimiento a la hectárea, más elevado, de América Latina.

Los equipos de técnicos colombianos y los equipos de técnicos del I. R. H. O. de la plantación que han realizado los trabajos, son igualmente y naturalmente el origen de este éxito.

